

MODULARIO
L. 24-1-1981



Ministero delle Attività Produttive
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2

REC'D 08 SEP 2003
WIPO PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. **MI2003 A 000070**



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

**Inoltre verbale depositato alla Camera di Commercio di Milano n. MIR000420 del 13/02/2003 (pag. 1)
Disegni definitivi (pagg. 10).**

25 GIU. 2003

Roma, 11

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

IL DIRIGENTE
[Signature]

☒ **D.ssa Maria Roberta Pasi**

Best Available Copy

AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO



A. RICHIEDENTE (1)

1) Denominazione RUTHS S.p.A. codice 00.26.67.60.107
 Residenza GENOVA
 2) Denominazione _____ codice _____
 Residenza _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome VITTORANGELI LUCIA ED ALTRI cod. fiscale _____
 denominazione studio di appartenenza JACOBACCI & PARTNERS S.p.A.
 via SENATO n. 118 città MILANO cap 20121 (prov) MI

C. DOMICILIO ELETTIVO DESTINATARIO

via _____ cap _____ (prov) _____
 via _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/d/sc) _____ gruppo/sottogruppo _____

BANCHI DI SCAMBIO TERMICO

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA _____ N° PROTOCOLLO _____
 cognome nome _____

E. INVENTORI DESIGNATI

1) CASTELLO MARCO 3) _____
 2) _____ 4) _____

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

1) _____
 2) _____

SCODIMENTO RISERVE

Data N° Protocollo

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) ☒ PROV n. pag. 132
 Doc. 2) ☒ PROV n. tav. 10
 Doc. 3) ☒ RS
 Doc. 4) ☒ RS
 Doc. 5) ☒ RS
 Doc. 6) ☒ RS
 Doc. 7) ☐

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) _____

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) _____

disegno sostitutivo di cart. _____

designazione inventore _____

documenti di priorità con traduzione in italiano _____

autorizzazione o atto di cessione _____

nominativo completo del richiedente _____

SCODIMENTO RISERVE

Data N° Protocollo

8) attestati di versamento, totale Euro DUECENTONOVANTUNO/80 EURO obbligatorioCOMPILATO IL 17/03/2003FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE LUCIA VITTORANGELICONTINUIA SI/NO NODEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO SI

C.C.T.A.A.

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI MILANOMILANOcod. 1815

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI2003A-000070

Reg. A.

L'anno DUEMILATRE

G. CAMERON DI BASSETTE

del mese di GENNAIO

Il/Il richiedente/i) sopraindicato/i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda _____

100 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE _____

IL DEPOSITANTE



100
 L'UFFICIALE ROGANTE

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA **MI2003A 009070**

REG. A

DATA DI DEPOSITO

17.01.2003

DATA DI RILASCIO

/ / / / /

NUMERO BREVETTO

D. TITOLO

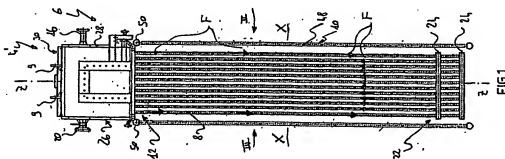
BANCHI DI SCAMBIO TERMICO

L. RIASSUNTO

Un banco di scambio termico (4', 4'', 4'''), adatto a realizzare uno scambio termico tra un primo e un secondo fluido a temperature diverse, comprende un apparato di scambio termico (6) provvisto di un fascio tubiero (8), percorso internamente da detto primo fluido, e mezzi di contenimento (10) del secondo fluido, adatti ad accogliere l'apparato di scambio (6) in modo che almeno una porzione del fascio tubiero (8) sia esternamente lambita dal secondo fluido.

L'apparato di scambio (6) comprende inoltre mezzi di collegamento (9) strutturalmente distinti dai mezzi di contenimento (10) e ai quali è operativamente collegata una estremità del fascio tubiero (8).

M. DISEGNO



Titolare: RUTHS S.p.A.

MI 2003 A 0 0 0 0 7 0

DESCRIZIONE

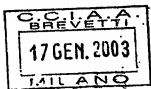
La presente invenzione riguarda un banco di scambio termico adatto a realizzare uno scambio termico tra almeno due fluidi a differenti temperature.

Detti banchi di scambio sono tipicamente utilizzati per trasferire l'energia posseduta da un flusso di gas caldi, ossia a maggiore temperatura, provenienti da un processo industriale, ad un fluido freddo, ossia a minore temperatura, che circola all'interno di elementi di scambio termico che compongono i banchi.

In particolare come flusso di gas caldi si utilizzano spesso gas provenienti da impianti industriali di combustione.

Usualmente in tali impianti il fluido raffreddante contenuto all'interno degli elementi è acqua o vapore d'acqua saturo o surriscaldato, in un campo di pressioni tipicamente compreso tra 10 e 80 bar e in un campo di temperature normalmente compreso tra 150°C e 500°C.

I gas caldi invece hanno una temperatura solitamente variabile tra 100°C e 1200°C circa e, dal momento che provengono da processi industriali di combustione di rifiuti urbani e/o industriali, contengono ceneri diffuse nella loro massa, tipicamente in percentuale variabile



tra 0.5 gr/Nm^3 e 20 gr/Nm^3 .

Nei banchi di scambio termico è noto realizzare un fascio tubiero che viene contemporaneamente percorso internamente da un primo fluido a minore temperatura, detto fluido raffreddante, e lambito esternamente da un secondo fluido, a maggiore temperatura, tipicamente un gas.

Le ceneri contenute nei gas caldi tendono però ad insudiciare le superfici di scambio termico degli elementi di scambio termico, ossia le superfici esterne dei tubi del fascio tubiero, inficiando lo scambio termico tra i due fluidi e compromettendo irrimediabilmente il rendimento dei banchi.

Per questo motivo periodicamente è necessario provvedere all'arresto e alla pulizia dei banchi, per ripristinare l'ottimale funzionamento degli stessi.

Le operazioni di pulizia prevedono il raffreddamento del banco, la sostituzione di parti da sostituire tramite tagli distruttivi e l'eliminazione delle polveri dalle superfici di scambio termico tramite abrasione meccanica o scuotimento.

Le operazioni di manutenzione comportano comunque dei tempi di fermo tecnico dell'ordine di qualche settimana, e aggravano notevolmente i costi di gestione degli impianti, se si considera che mediamente tali

operazioni di manutenzione vengono eseguite con una frequenza pari a circa tre volte in un anno.

E' quindi sentita l'esigenza di un banco di scambio termico che permetta una operazione di pulitura efficace e che quindi sia in grado di funzionare continuativamente per un intervallo di tempo il più lungo possibile, riducendo così i tempi e la frequenza delle operazioni di manutenzione.

Scopo della presente invenzione è di mettere a disposizione un banco di scambio termico in grado di risolvere i problemi citati in riferimento alla tecnica nota.

Tale scopo è soddisfatto da un banco di scambio termico secondo la rivendicazione 1.

Ulteriori caratteristiche ed i vantaggi del banco di scambio termico secondo la presente invenzione risulteranno dalla descrizione di seguito riportata di un esempio non limitativo di realizzazione di tale banco, in cui:

la figura 1 rappresenta una vista frontale di un banco di scambio termico secondo una forma di realizzazione dell'invenzione;

la figura 2 rappresenta una vista laterale del banco di figura 1 dal lato della freccia II di figura 1;

la figura 3 rappresenta una vista laterale del banco



di scambio termico di figura 1, dal lato della freccia
III di figura 1;

la figura 4 rappresenta una vista in pianta del
banco di scambio termico di figura 1;

la figura 5 rappresenta un particolare in sezione
parziale di figura 1;

la figura 6 rappresenta una sezione del banco di
figura 5 lungo la linea VI-VI di figura 5;

la figura 7 rappresenta una sezione del banco di
figura 5 lungo la linea VII-VII di figura 5;

la figura 8 rappresenta una sezione del banco di
figura 2 lungo la linea VIII-VIII di figura 2;

la figura 9 rappresenta una sezione del banco di
figura 8 lungo la linea IX-IX di figura 8;

la figura 10 rappresenta un particolare ingrandito
del banco di figura 9;

la figura 11 rappresenta una sezione del banco di
figura 8 lungo la linea XI-XI di figura 8;

la figura 12 rappresenta una vista frontale di un
banco di scambio termico secondo una ulteriore forma di
realizzazione dell'invenzione;

la figura 13 rappresenta una vista laterale del
banco di figura 12 dal lato della freccia XIII di figura
12;

la figura 14 rappresenta una vista laterale del

banco di scambio termico di figura 12 dal lato della freccia XIV di figura 12;

la figura 15 rappresenta una sezione del banco di figura 14 lungo la linea XV-XV di figura 14;

la figura 16 rappresenta una sezione del banco di figura 14 lungo la linea XVI-XVI di figura 14;

la figura 17 rappresenta una vista in pianta del banco di scambio termico di figura 12;

la figura 18 rappresenta una ulteriore vista in pianta del banco di scambio termico di figura 12;

la figura 19 rappresenta una vista laterale del banco di figura 12;

la figura 20 rappresenta un particolare ingrandito del banco di figura 12;

la figura 21 rappresenta una ulteriore vista laterale del banco di figura 12;

la figura 22 rappresenta una vista frontale di un banco di scambio termico secondo una ulteriore forma di realizzazione dell'invenzione;

la figura 23 rappresenta una vista laterale del banco di scambio termico di figura 22;

la figura 24 rappresenta una sezione del banco di figura 23 lungo la linea XXIV-XXIV di figura 23;

la figura 25 rappresenta una ulteriore vista laterale del banco di scambio termico di figura 22;

la figura 26 rappresenta una sezione del banco di figura 25 lungo la linea XXVI-XXVI di figura 25;

la figura 27 rappresenta una sezione del banco di figura 25 lungo la linea XXVII-XXVII di figura 25;

la figura 28 rappresenta una vista in pianta del banco di figura 22;

la figura 29 rappresenta una ulteriore vista frontale del banco di figura 22;

la figura 30 rappresenta una vista in pianta di un impianto di produzione di vapore comprendente banchi di scambio termico secondo l'invenzione;

la figura 31 rappresenta una vista laterale dell'impianto di figura 30 dal lato della freccia XXXI di figura 30.

Con riferimento alle figure allegate, con 4', 4'', 4''' si è indicato globalmente un banco di scambio termico, adatto a realizzare uno scambio termico tra un primo e un secondo fluido a temperature differenti.

In particolare con 4' si indica un banco di scambio termico vaporizzatore, illustrato nelle figure 1-11; con 4'' un banco di scambio termico surriscaldatore, illustrato nelle figure 12-21; con 4''' un banco di scambio termico economizzatore, illustrato nelle figure 22-29.

Le definizioni di banco di scambio termico

vaporizzatore, surriscaldatore ed economizzatore valgono a seconda che il fluido che percorre il fascio tubiero sia rispettivamente vapore saturo, vapore surriscaldato o acqua.

Gli elementi o parti di elementi in comune tra le forme di realizzazione descritte nel seguito saranno indicati con medesimi riferimenti numerici.

Con riferimento alle figure 1-11 relative al banco di scambio termico vaporizzatore 4', il banco di scambio termico comprende un apparato di scambio termico 6 provvisto di un fascio tubiero 8, adatto ad essere percorso internamente da detto primo fluido, mezzi di collegamento 9 del fascio tubiero 8 all'apparato di scambio 6, e mezzi di contenimento 10 di detto secondo fluido adatti ad accogliere detto apparato di scambio 6 in modo che almeno una porzione di detto fascio tubiero 8 sia esternamente lambita da detto secondo fluido.

Secondo una possibile forma di realizzazione, detto fascio tubiero 8 preferibilmente si estende lungo una direzione prevalente Z.

Preferibilmente, detta direzione prevalente Z è sostanzialmente perpendicolare ad un piano di appoggio A su cui poggia il banco stesso.

Negli esempi illustrati nelle figure, il piano di appoggio A è orizzontale e la direzione prevalente Z è

verticale.

Rispetto ad un piano sostanzialmente perpendicolare alla direzione prevalente Z e quindi parallelo al piano di appoggio A, si individuano una direzione X ed una direzione Y, perpendicolari tra loro.

Il fascio tubiero 8 comprende una pluralità di tubi paralleli tra loro, i quali secondo una possibile forma di realizzazione si estendono sostanzialmente in una direzione verticale, ossia perpendicolarmente a detto piano di appoggio A del banco e parallelamente a detta direzione prevalente Z.

I tubi del fascio tubiero 8 sono adatti ad essere percorsi internamente da un primo fluido quale ad esempio acqua (banco economizzatore, fig. 22-29) o un vapore saturo (banco vaporizzatore, fig. 1-11) o surriscaldato (banco surriscaldatore, fig. 12-21), avente una temperatura orientativamente compresa, nei normali campi di utilizzo dei banchi termici, tra 150°C e 500°C e una pressione compresa tra 10 bar e 80 bar.

Detti tubi vengono preferibilmente realizzati in materiali metallici, in grado di garantire una resistenza meccanica e termica dei tubi alle normali condizioni di funzionamento, ma anche un adeguato coefficiente di scambio termico, senza tuttavia richiedere eccessivi spessori di parete dei tubi, per non appesantire



oltremodo la struttura del fascio.

Vantaggiosamente, in corrispondenza di una estremità superiore 12 del fascio tubiero 8, ossia una estremità del fascio rivolta da parte opposta al piano di appoggio A del banco di scambio 4 lungo detta direzione prevalente Z, detto apparato di scambio 6 comprende almeno un collettore di distribuzione 14, fluidicamente connesso a detto fascio tubiero 8. In una forma preferita di realizzazione, mostrata ad esempio in figura 6, detto apparato di scambio 6 è provvisto di due collettori di distribuzione 14 strutturalmente distinti tra loro, i quali si estendono linearmente lungo detta direzione Y, in corrispondenza di estremità del fascio tubiero 8 opposte rispetto a detta direzione X.

Ciascuno dei collettori di distribuzione 14 comprende un ingresso 16 adatto a ricevere e a convogliare il primo fluido all'interno del collettore stesso. In una forma di realizzazione ciascuno di detti ingressi 16 si raccorda tramite un tratto angolare al corrispondente collettore di distribuzione 14, in modo da estendersi lungo detta direzione X, perpendicolare alla direzione Y.

In altre parole i collettori di distribuzione 14 sono disposti ad estremità opposte del fascio tubiero lungo la direzione X, con i rispettivi ingressi 16 da uno

stesso lato del fascio rispetto alla direzione Y.

Ciascun collettore di distribuzione 14 è collegato fluidicamente con una pluralità di tubi del fascio tubiero in modo da poter distribuire un fluido nei tubi stessi attraverso detti ingressi 16.

Vantaggiosamente, come mostrato in figura 6, in corrispondenza dell'estremità superiore 12, l'apparato di scambio termico 6 comprende un collettore di raccolta 18, adatto a convogliare un fluido in uscita dal fascio tubiero, attraverso un'uscita 20.

Secondo una possibile forma di realizzazione, illustrata in figure 1 e 2, detto apparato di scambio 6, in corrispondenza di una estremità inferiore 22, rivolta dalla stessa parte del piano di appoggio A del banco di scambio 4 rispetto a detta direzione prevalente Z, comprende almeno un collettore inferiore 24, fluidicamente connesso con i tubi del fascio tubiero.

Preferibilmente è prevista una pluralità di collettori inferiori 24. I collettori inferiori 24, di distribuzione 14 e di raccolta 18 sono collegati ai tubi del fascio tubiero, preferibilmente mediante saldatura, garantendo in tal modo il collegamento fluidico.

Detti collettori 14, 18, 24 costituiscono un circuito idraulico, in altre parole sono fluidicamente connessi tra loro e permettono all'interno di essi la circolazione

del primo fluido di scambio termico, in modo che tale fluido possa entrare nel fascio attraverso detti ingressi 16, circolare nel fascio tubiero secondo un predeterminato percorso dei tubi, illustrato con frecce F in figura 1, e fuoriuscire dal fascio attraverso almeno l'uscita 20.

Vantaggiosamente detto almeno un ingresso 16 e detta almeno un'uscita 20 sono posizionati dallo stesso lato del fascio tubiero 8, ossia in corrispondenza di detta estremità superiore 12.

In altre parole le uscite e gli ingressi del fascio tubiero sono localizzati in corrispondenza dell'estremità superiore 12 del fascio.

Secondo una ulteriore forma di realizzazione, illustrata ad esempio nelle figure 12-29, sia nel caso di banco surriscaldatore che nel caso di banco economizzatore, i tubi del fascio tubiero si estendono secondo una serpentina lungo detta direzione prevalente Z.

In particolare i tubi si estendono prevalentemente secondo una direzione parallela alla direzione prevalente Z e perpendicolare al piano di appoggio A del banco, per esempio secondo una direzione verticale, dalla estremità superiore 12 alla estremità inferiore 22 del fascio tubiero e viceversa.

Ing. Lucia VITTORANGELI
N. Iscr. ALBO 983 BM
(In proprio e per gli altri)



I tubi comprendono tratti rettilinei, secondo una forma di realizzazione diretti lungo la direzione prevalente Z, collegati tra loro da curve o seni o archi di circonferenza che si estendono lungo una direzione sostanzialmente perpendicolare a detta direzione prevalente Z.

In altre parole, il primo fluido interno a detta serpentina, dopo aver percorso in un verso un tratto rettilineo di tubo, giunto in corrispondenza di una estremità del fascio, percorre un tratto curvo di tubo e inverte il moto, ossia percorre, in un verso opposto, un successivo tratto rettilineo di un tubo adiacente, e così via.

Secondo una vantaggiosa forma di realizzazione, ciascuna serpentina di detto fascio tubiero, rispetto ad un piano perpendicolare a detta direzione prevalente Z e quindi sostanzialmente parallelamente a detto piano di appoggio A, si estende a sua volta secondo una curva che forma una serie di angoli alternativamente sporgenti e rientranti, o secondo una curva che forma una serie di archi alternativamente concavi e convessi.

In altre parole, rispetto ad una direzione parallela a detta direzione X o Y, ciascun tubo della serpentina del fascio tubiero è sfalsato rispetto al tubo adiacente consecutivo, in modo che ciascun tubo si sovrappone solo

parzialmente al tubo adiacente consecutivo.

Vantaggiosamente sfalsando tubi consecutivi adiacenti di una quantità non inferiore al diametro dei tubi stessi, ne consegue che rispetto ad una direzione X o Y, due tubi adiacenti consecutivi non si sovrappongono.

Con riferimento alle figure 1-29 e quindi alle tre possibili forme di realizzazione esplicitamente illustrate, detto fascio tubiero 8 vantaggiosamente è strutturalmente connesso a un cassone di contenimento 26 dell'apparato di scambio termico 6.

Detto cassone di contenimento 26 è disposto in corrispondenza dell'estremità superiore 12 del fascio tubiero 8 e, secondo una possibile forma di realizzazione, è realizzato secondo una struttura sostanzialmente scatolare e cava, in modo da racchiudere e avvolgere detta estremità superiore 12 dell'apparato di scambio termico 6.

Il cassone di contenimento 26 comprende un mantello 28 che costituisce una superficie laterale del cassone, un coperchio 30 ed una base 32 che chiudono estremità opposte del mantello del mantello.

Detto coperchio 30 e detta base 32 sono vincolati al mantello 28, in modo da costituire una struttura scatolare chiusa e si estendono sostanzialmente secondo piani paralleli al piano di appoggio A e perpendicolari

alla direzione prevalente Z del fascio tubiero.

Secondo una forma di realizzazione il cassone di contenimento 26, in corrispondenza delle superfici interne del mantello 28, del coperchio 30 e della base 32, ossia delle superfici che si affacciano verso il volume interno racchiuso dal cassone, comprende mezzi di coibentazione e preferibilmente pannelli di materiale isolante 33, ad esempio in materiale ceramico.

Secondo una possibile forma di realizzazione, il coperchio 30 comprende almeno una traversa 34 ed una portella di ispezione 36 per ispezionare l'apparato di scambio 6.

Detta base 32 del cassone di contenimento 26 viene attraversata dal fascio tubiero e quindi ha la configurazione di una piastra forata, ossia presenta dei fori aventi un diametro non inferiore al diametro esterno dei tubi del fascio tubiero e tali da non consentire il trafilamento dei gas all'interno del cassone stesso.

Detta traversa 34 è vantaggiosamente adatta a sorreggere il fascio tubiero 8.

Secondo una forma di realizzazione i mezzi di collegamento 9 collegano l'estremità superiore 12 del fascio tubiero 8 a detta traversa 34.

Secondo una forma preferita di realizzazione, detti mezzi di collegamento 9 vantaggiosamente comprendono dei

ganci 44 adatti a realizzare un vincolo almeno in direzione verticale, ossia parallela a detta direzione prevalente Z, per detto fascio tubiero 8.

Vantaggiosamente detti ganci 44 realizzano un collegamento tra detta traversa 34 e i collettori di distribuzione 14 dell'apparato di scambio.

Preferibilmente detti ganci 44 comprendono un anello chiuso attorno a detta traversa 34.

Secondo una preferita forma di realizzazione detti ganci 44 realizzano un collegamento tra la traversa 34 e i collettori di distribuzione 14 del fascio tubiero 8.

Quindi il fascio tubiero 8 risulta vincolato all'apparato di scambio termico 6 esclusivamente in corrispondenza di una estremità, ossia all'infuori di detta estremità il fascio non è vincolato a nessun elemento strutturale, ossia il peso del fascio stesso grava interamente sui sistemi di sospensione presenti in corrispondenza di una estremità superiore 12 del fascio tubiero 8.

In altre parole il fascio tubiero risulta vincolato in corrispondenza di una unica estremità in modo da rimanere sospeso, ossia mantenendosi in una direzione sostanzialmente parallela alla direzione prevalente Z.

Secondo ulteriori forme di realizzazione si possono prevedere dei ganci in più parti saldate tra loro o

Ing. Lucia VITORANGELI
N. Iscr. ALBO 983 BM
(in proprio e per gli altri)



connesse mediante mezzi di collegamento filettati, o si possono prevedere elementi sporgenti a sbalzo rispetto a detta traversa e a cui si appendono i fasci tubieri.

Inoltre si possono prevedere mezzi di collegamento che si estendono lungo una direzione perpendicolare a detta direzione prevalente Z, come ad esempio mensole sporgenti dall'interno di detto cassone e alle quali si sospende il fascio tubiero.

Vantaggiosamente all'interno di detto cassone di contenimento 26, l'apparato di scambio termico 26 comprende inoltre mezzi di scuotimento 51, meglio descritti nel seguito, adatti a percuotere il fascio tubiero 8 per effettuare operazioni di pulizia dello stesso.

Vantaggiosamente l'apparato di scambio 6 comprende mezzi di aggancio 46, disposti in corrispondenza della estremità del fascio tubiero 8 operativamente collegata ai mezzi di collegamento 9.

Secondo una forma di realizzazione preferita detti mezzi di aggancio 46 comprendono almeno un golfare 47, adatto a realizzare un aggancio con idonei strumenti di sollevamento, per consentire la movimentazione del fascio tubiero 8.

Il banco di scambio termico 4 comprende i mezzi di contenimento 10 adatti ad accogliere nel loro interno

l'apparato di scambio 6 in modo che almeno una porzione del fascio tubiero 8 sia esternamente lambita dal secondo fluido.

Detti mezzi di contenimento 10 si estendono preferibilmente secondo la direzione prevalente Z del fascio tubiero 8 in modo da circondare e contenere il fascio stesso.

Detto apparato di scambio termico 6 viene vantaggiosamente appoggiato su detti mezzi di contenimento 10. Con il termine appoggiato si intende che l'apparato di scambio 6 poggia su una porzione dei mezzi di contenimento gravandovi con il proprio peso, e quindi viene sorretto dagli stessi senza ulteriori vincoli.

Secondo una possibile forma di realizzazione, per garantire una tenuta fluida tra l'apparato di scambio 6 e i mezzi di contenimento 10 in modo che i gas non sfiatino verso l'ambiente esterno del banco di scambio 4, vantaggiosamente, in corrispondenza di una interfaccia tra l'apparato di scambio 6 e i mezzi di contenimento 10, si interpone una cornice 52, che preferibilmente fa parte del cassone 26.

Secondo una possibile forma di realizzazione, detta cornice 52 circonda perimetralmente la base 32 del cassone di contenimento 26.

Preferibilmente la cornice 52 ha una sezione a 'C'

in modo che la distanza tra i due estremi della 'C' sia non inferiore ad una altezza di un bordo esterno 54 della base 32 presa lungo una direzione parallela alla direzione prevalente Z.

Vantaggiosamente detta cornice è adatta ad essere incastrata attorno al bordo esterno 54 della base 32, in altre parole si realizza un accoppiamento di forma tra la sezione a 'C' della cornice e il bordo esterno 54 della base 32.

Secondo una possibile forma di realizzazione, una piastra isolante 56, preferibilmente in materiale ceramico, viene sovrapposta a detta base 32 in modo da poggiare su detta base 32 all'interno del cassone di contenimento 26.

Detto apparato di scambio 6 è almeno parzialmente accolto nei mezzi di contenimento 10.

Vantaggiosamente i mezzi di contenimento 10 comprendono un involucro 48 che circonda il fascio tubiero e che realizza un convogliamento dei fumi verso il fascio tubiero 8, secondo una direzione sostanzialmente perpendicolare alla direzione prevalente Z del fascio tubiero 8, ad esempio indicata dalla freccia F' di figura 2.

Vantaggiosamente detto involucro 48 termina ad una estremità con un collare 50 che si estende lungo il

perimetro dell'estremità dell'involucro.

Preferibilmente detto collare 50 si estende lungo un perimetro che segue e che contiene parzialmente il bordo esterno 54 della base del cassone di contenimento.

Grazie al fatto che il bordo esterno 54 della base 32 è almeno parzialmente compreso all'interno dell'area delimitata dal collare 50, si realizza un vincolo nella direzione prevalente Z tra l'apparato di scambio e i mezzi di contenimento.

In altre parole l'apparato di scambio 6 viene appoggiato sul collare 50 dei mezzi di contenimento 10.

Secondo una forma di realizzazione, vantaggiosamente, si interpongono inoltre guarnizioni (non illustrate), preferibilmente in fibra ceramica, tra il collare 50 e la base 32 per garantire una tenuta ermetica ai fluidi.

Secondo una ulteriore forma di realizzazione il collare 50 riceve in battuta ermetica la cornice 52 della base 32.

Secondo una forma di realizzazione, vantaggiosamente si può refrigerare detta cornice 52, realizzando al suo interno un condotto idraulico e collegando detto condotto ad un circuito di refrigerazione.

Secondo una possibile forma di realizzazione, vantaggiosamente detto apparato di scambio 6 comprende

anche un sistema di pulizia del fascio tubiero.

Preferibilmente detto sistema di pulizia è un sistema di scuotimento, che realizza la pulizia delle superfici dei tubi del fascio tubiero a seguito di una percussione diretta o indiretta del fascio tubiero stesso.

Vantaggiosamente detto sistema di pulizia viene montato in prossimità di detta estremità superiore 12 del fascio tubiero 8, preferibilmente all'interno di detto cassone di contenimento 26, se previsto.

In particolare, posizionando il sistema di pulizia all'interno del cassone di contenimento, in una zona non lambita dai gas caldi e corrosivi di combustione, si prolungano la durata e l'affidabilità del sistema stesso.

Vantaggiosamente il sistema di pulizia comprende delle barre che vengono saldate o comunque rese solidali agli elementi del fascio tubiero.

Inoltre dette barre vengono rese solidali o collegate tra loro. Una batteria di scuotitori è adatta a percuotere dette barre in modo da far vibrare gli elementi del fascio tubiero.

I banchi di scambio termico descritti vengono utilizzati in qualsiasi tipo di impianti a recupero parziale o totale, in altre parole sono dei dispositivi di scambio termico, o scambiatori di calore o



trasformatori di calore, atti ad utilizzare il contenuto termico residuo di un fluido che si scarica da un impianto di qualunque tipo.

Vantaggiosamente vengono utilizzati in impianti di incenerimento di rifiuti, in cui i fumi prodotti dal forno inceneritore costituiscono il fluido 'caldo', in altre parole il secondo fluido avente un contenuto termico residuo che si intende recuperare, trasferendolo al primo fluido a minore temperatura, detto fluido raffreddante.

I gas combustivi provenienti dalla termodistruzione di rifiuti sono ricchi di polveri tossiche o inquinanti e quindi, per poter essere liberati in atmosfera devono essere depurati.

Normalmente i filtri depuratori non possono filtrare tali gas ad elevate temperature, poiché a tali temperature le sostanze tossiche contenute nei gas sono estremamente corrosive al punto da deteriorare rapidamente i filtri stessi.

In tali tipi di impianti i banchi descritti risultano particolarmente vantaggiosi.

Infatti in tali impianti di incenerimento i fumi prodotti a seguito dell'incenerimento di rifiuti vengono convogliati secondo un predeterminato percorso di fumi, attraverso i mezzi di contenimento, ad esempio con

Ing. Lucia MITTORANGELI
N. Iscr. ALBO 983 BM
(in proprio e per gli altri)

sistemi di canalizzazione opportunamente coibentati per limitare la dispersione di calore.

Vantaggiosamente, lungo detto percorso si dispongono i banchi di scambio termico divulgati nella presente invenzione.

Preferibilmente i sistemi di convogliamento si sviluppano secondo una direzione orizzontale, ossia parallela al piano o basamento di appoggio dell'impianto, mentre i banchi di scambio si sviluppano secondo una direzione verticale, ossia perpendicolare alla direzione orizzontale a al piano di appoggio dell'impianto.

Tali banchi consentono quindi lo scambio termico tra i fumi di combustione e un fluido raffreddante che scorre, attraverso una circolazione naturale o forzata all'interno dei fasci tubieri.

Vantaggiosamente il primo fluido o fluido raffreddante utilizzato è costituito da acqua in differenti stati fisici, e in particolare sotto forma di vapore saturo, vapore surriscaldato o acqua, a seconda che si tratti rispettivamente di banchi vaporizzatori 4', surriscaldatori 4'' o economizzatori 4'''.

Il primo fluido che circola all'interno del fascio tubiero, a seguito dello scambio termico aumenta di temperatura e può quindi essere convogliato per svariati utilizzi, ad esempio come fluido motore in impianti di

turbina a vapore o per alimentare un'utenza termica.

Come si può apprezzare da quanto descritto, i banchi di scambio termico secondo l'invenzione consentono di superare gli inconvenienti presentati nei banchi di scambio della tecnica nota.

Inusitatamente i banchi di scambio termico descritti sono estraibili con operazioni molto semplici e l'operazione di estrazione non richiede nessun taglio distruttivo di lamiere e parti in pressione in genere, bensì soltanto la rimozione di collegamenti filettati sulle flangiate di collegamento del banco con i fluidi di scambio termico.

Il fatto che non vengano effettuate operazioni di taglio distruttivo comporta ulteriori vantaggi economici, nonché una notevole riduzione dei tempi di fermo tecnico degli impianti, in quanto le parti in pressione saldate o sostituite devono essere sottoposte a nuovi collaudi e verifiche.

Un ulteriore vantaggio riguarda le operazioni di pulizia, in quanto è possibile utilizzare i sistemi di scuotimento della tecnica nota con un effetto tecnico inusitato nei banchi di scambio termico dell'arte anteriore.

Infatti, nei banchi di scambio noti il fascio tubiero è vincolato alla struttura del banco in maniera rigida



per cui, se sottoposto ad un'azione di martellamento, i tubi del fascio vibrano in maniera modesta e il quantitativo di polveri asportate è scarso. Vi è inoltre da considerare che spesso le polveri contengono residui che le rendono collose o vischiose, e le stesse pertanto tendono quasi ad incollarsi alle superfici esterne dei tubi del fascio. Pertanto occorre che l'azione di martellamento sia energica e che induca ampie oscillazioni nei tubi, per consentire una adeguata pulizia degli stessi.

Il fascio tubiero divulgato, grazie ai sistemi di vincolo descritti, possiede una notevole elasticità in funzionamento senza il bisogno di effettuare alcuno scollegamento con il banco di scambio.

Al tempo stesso, per garantire elasticità al fascio tubiero, impedendo che lo stesso possa deformarsi eccessivamente a causa delle sollecitazioni termiche dovute al contatto con i gas caldi, risulta particolarmente vantaggiosa la disposizione dei tubi, i quali, rispetto ad un piano perpendicolare alla direzione preferenziale del fascio, si estendono secondo una curva che forma angoli alternativamente sporgenti e rientranti.

Questa configurazione, pur garantendo una elevata flessibilità al fascio tubiero e quindi una efficace e rapida pulizia dello stesso mediante i sistemi di

scuotimento, è in grado di garantire un corretto posizionamento relativo tra i tubi del fascio durante il funzionamento del banco di scambio, in modo da non inficiare un corretto scambio termico tra i tubi e il fluido esterno.

Infatti se i tubi del fascio sono eccessivamente labili, vi è il pericolo che a causa delle sollecitazioni termiche i tubi si deformano eccessivamente e perdono il corretto allineamento rispetto al flusso dei gas caldi, con la conseguente riduzione della superficie di scambio termico tra i fluidi.

Quindi, il fascio tubiero descritto garantisce una elevata efficienza del banco durante ogni condizione di funzionamento, e consente una rimozione rapida ed accurata delle polveri che lo ricoprono, garantendo la massima efficacia di pulitura.

Il posizionamento dei sistemi scuotitori in una zona non lambita dai gas caldi e corrosivi, consente una maggiore durata dei sistemi scuotitori stessi.

Un ulteriore vantaggio consiste nel fatto che i mezzi di collegamento tra il fascio tubiero e il banco di scambio termico non sono investiti dal flusso di gas caldi e corrosivi. Pertanto da una parte tali mezzi di collegamento non sono sottoposti ad alcuna azione corrosiva che ne comprometta la durata, e dall'altra non

costituiscono a loro volta un ricettacolo di polveri che, come avviene nei banchi della tecnica nota, tendono inevitabilmente a ricadere sui tubi, contribuendo così all'insudiciamento del fascio.

Ovviamente un tecnico del ramo, allo scopo di soddisfare esigenze contingenti e specifiche, potrà apportare numerose modifiche e varianti ai banchi di scambio termico sopra descritti.

Ad esempio è possibile realizzare un fascio tubiero appeso alla struttura del banco di scambio termico anche in una forma di realizzazione che non prevede l'utilizzo del cassone di contenimento.

Inoltre il fascio tubiero può essere vincolato al banco di scambio anche senza mezzi di separazione tra la zona lambita dai fumi caldi e la zona di posizionamento dei mezzi di scuotimento.

Ovviamente sono possibili ulteriori modifiche e varianti ai banchi di scambio termico descritti, tutte peraltro contenute nell'ambito dell'invenzione quale definito dalle seguenti rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Banco di scambio termico (4',4'',4'''), adatto a realizzare uno scambio termico tra un primo e un secondo fluido a temperature diverse, comprendente un apparato di scambio (6) provvisto di un fascio tubiero (8), percorso internamente da detto primo fluido, mezzi di contenimento (10) di detto secondo fluido, adatti ad accogliere detto apparato di scambio (6) in modo che almeno una porzione di detto fascio tubiero (8) sia esternamente lambita da detto secondo fluido caratterizzato dal fatto che detto apparato di scambio (6) comprende mezzi di collegamento (9) strutturalmente distinti da detti mezzi di contenimento (10) e ai quali è operativamente collegata un'estremità di detto fascio tubiero (8).
2. Banco di scambio termico secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di collegamento (9) si estendono in una direzione sostanzialmente parallela a detto fascio tubiero (8).
3. Banco di scambio termico secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di collegamento (9) si estendono in una direzione sostanzialmente perpendicolare a detto fascio tubiero (8).
4. Banco di scambio termico secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui detto fascio tubiero



(8) comprende almeno un'apertura di ingresso (16) del primo fluido nel fascio tubiero (8) e almeno un'apertura di uscita (20) del primo fluido dal fascio tubiero, detta apertura di ingresso (16) e detta apertura di uscita (20) essendo disposte in corrispondenza di detti mezzi di collegamento (9).

5. Banco di scambio termico secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui detto apparato di scambio (6) comprende mezzi di scuotimento (51) di detto fascio tubiero (8), detti mezzi di scuotimento (51) essendo disposti in corrispondenza di detti mezzi di collegamento (9).

6. Banco di scambio termico secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui detto apparato di scambio termico (6) comprende un cassone di contenimento (26) disposto in corrispondenza della estremità del fascio tubiero (8) operativamente collegata ai mezzi di collegamento (9).

7. Banco di scambio termico secondo la rivendicazione 6, in cui detto cassone di contenimento (26) comprende una struttura scatolare a tenuta fluida rispetto al secondo fluido.

8. Banco di scambio termico secondo le rivendicazioni 6 o 7, in cui detto cassone di contenimento (26) racchiude detti mezzi di collegamento (9).

9. Banco di scambio termico secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui detto apparato di scambio termico (6) è appoggiato a detti mezzi di contenimento (10).

10. Banco di scambio termico secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, comprendente mezzi di separazione (52,54), interposti tra detti mezzi di collegamento (9) del fascio tubiero (8) e detti mezzi di contenimento (10) adatti a garantire una tenuta fluida tra detti mezzi di collegamento (9) e detti mezzi di contenimento (10).

11. Banco di scambio termico secondo la rivendicazione 10, in cui detti mezzi di separazione (52,54) comprendono una piastra di separazione (54) almeno parzialmente attraversata da detto fascio tubiero (8).

12. Banco di scambio termico secondo la rivendicazione 11, in cui detta piastra di separazione (54) è solidalmente fissata a detto cassone di contenimento (26).

13. Banco di scambio termico secondo le rivendicazioni 10, 11 o 12, in cui detti mezzi di separazione (52,54) comprendono una cornice di separazione (52).

14. Banco di scambio termico secondo la rivendicazione 13, in cui detta cornice di separazione (52) è solidalmente fissata a detto cassone di contenimento

(26).

15. Banco di scambio termico secondo la rivendicazione 13 o 14, in cui detta cornice di separazione (52) è adatta ad essere collegata ad un circuito di raffreddamento.

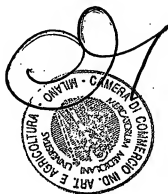
16. Banco di scambio termico secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui detto apparato di scambio (6) comprende mezzi di aggancio (46), adatti a consentire la movimentazione di detto apparato di scambio (6), detti mezzi di aggancio (46) essendo disposti in corrispondenza della estremità del fascio tubiero (8) operativamente collegata ai mezzi di collegamento (9).

17. Banco di scambio termico secondo la rivendicazione 16, in cui detti mezzi di aggancio (46) comprendono almeno un golfare (47).

18. Banco di scambio termico secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui detto fascio tubiero (8) si estende a serpentina lungo una direzione prevalente Z.

19. Banco di scambio termico secondo la rivendicazione 18, in cui rispetto ad un piano perpendicolare a detta direzione prevalente Z, detto fascio tubiero (8) si estende almeno in parte secondo una linea spezzata che forma una serie di angoli alternativamente sporgenti e rientranti.

20. Impianto di produzione di vapore comprendente un banco di scambio termico (4',4'',4''') secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni.



Ing. Lucia VITTORANGELI

At. Iscr. ALBO 983 BM

Per proprio e per gli altri

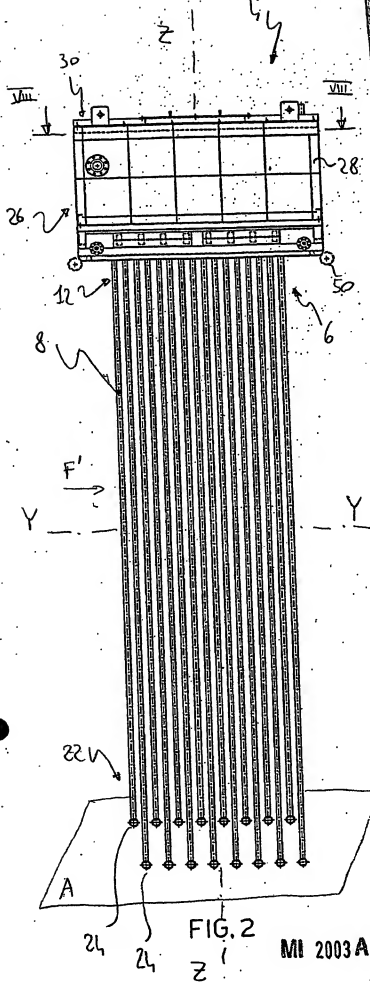


FIG. 2

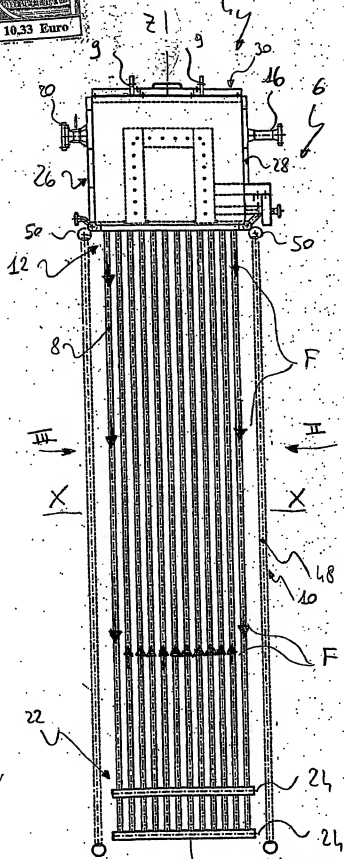


FIG. 1

MI 2003A 000070

Ind. Lucia VITTORANGELI

U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE: 1964

Yule N. 457

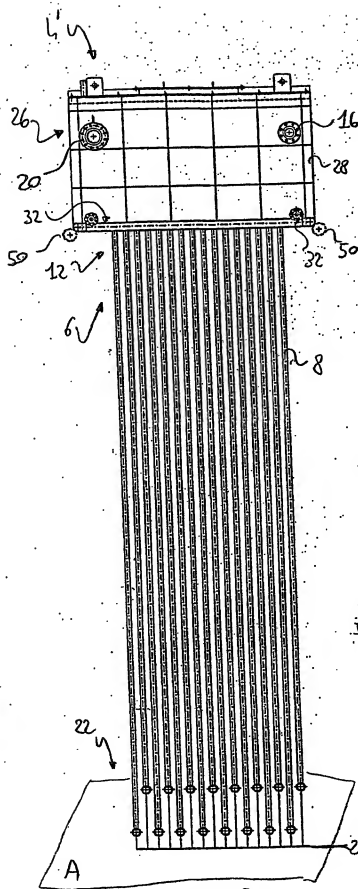


FIG. 3

MI 2003 A 000070

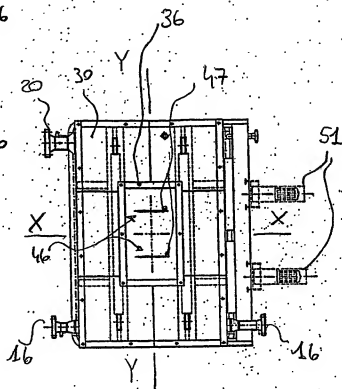


FIG. 4

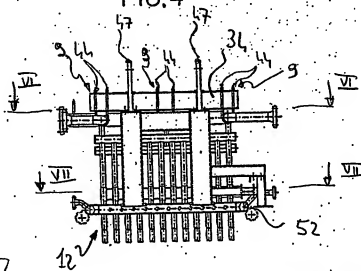


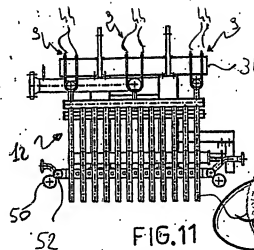
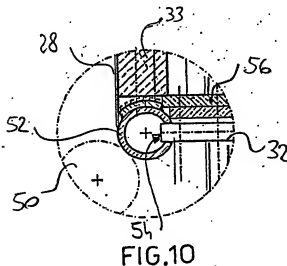
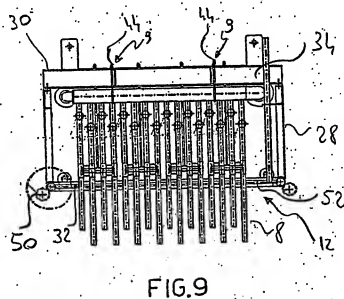
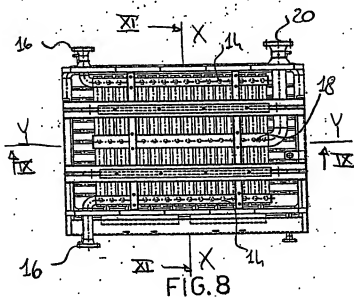
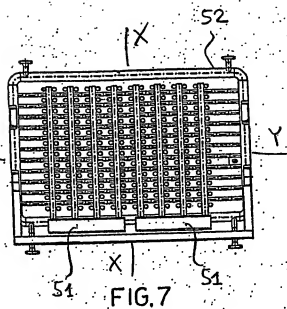
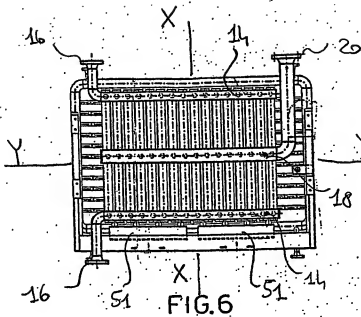
FIG. 5



Ing. Lucia VITTORANGELI

P. Iscr. ALBO 963 BM

(in proprio e per gli altri)



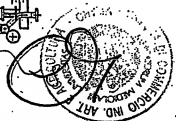
MI 2003 A 0 0 0 0 7 0

p.i.: RUTHS S.p.A.

Ing. Lucia VITTORANGELI

Ischr. ALBIO 983 BM

in proprio e per gli altri



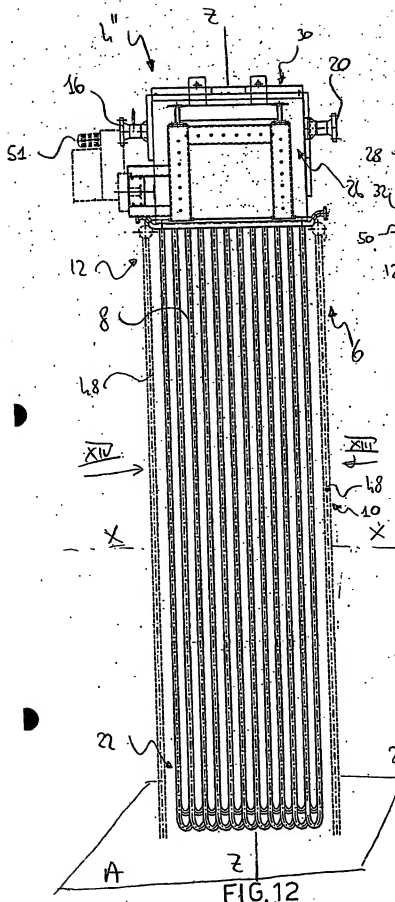


FIG. 12

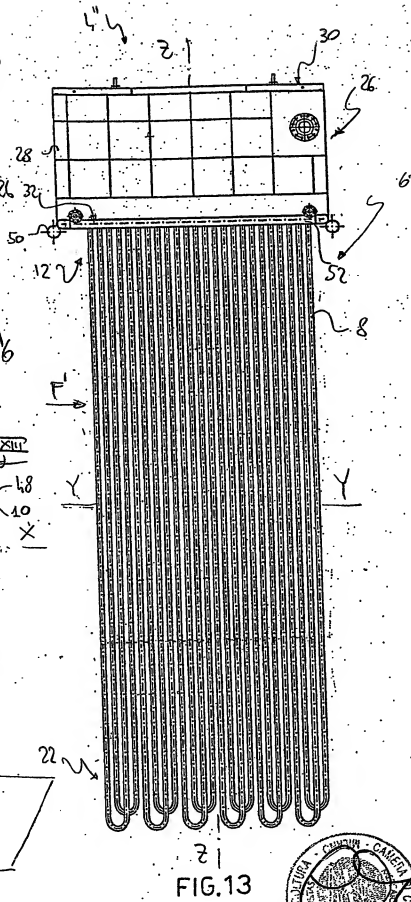


FIG. 13

MI 2003 A 0 0 0 0 7 0

p.i.: RUTHS S.p.A.

Ing. Lucia VITTORANGELI
 N. Iscr. A.B.C. 983 BM
 (in proprio e per gli altri)



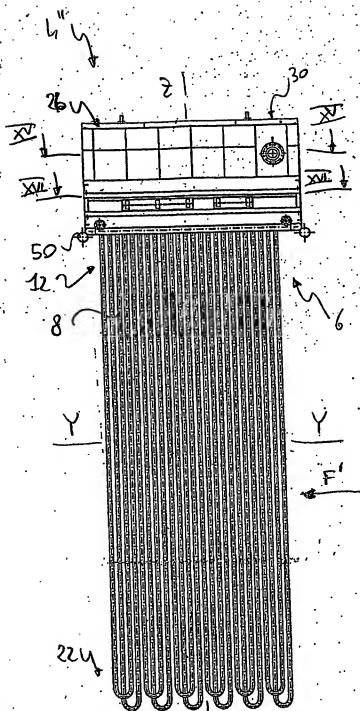


FIG. 14

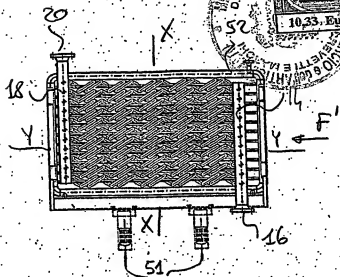


FIG. 15

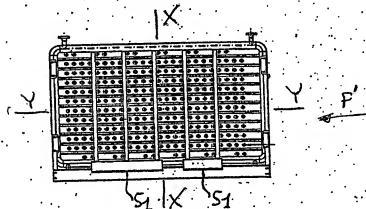


FIG. 16

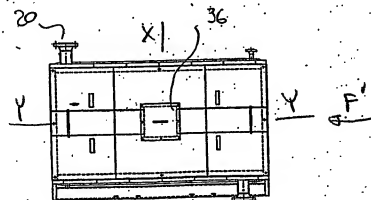
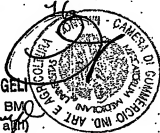


FIG. 17

MI 2003 A 0 00 070



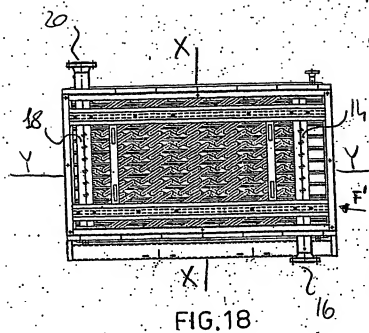


FIG. 18

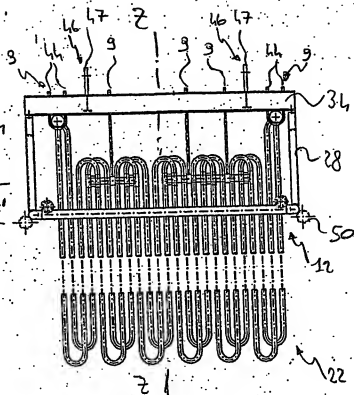


FIG. 19

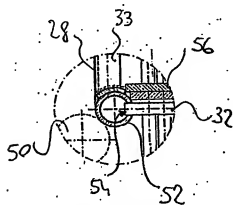


FIG. 20

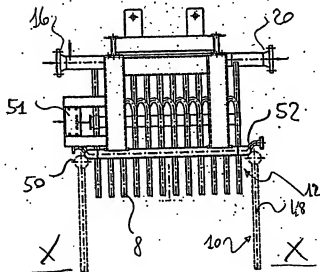
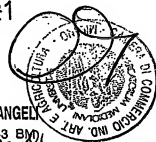
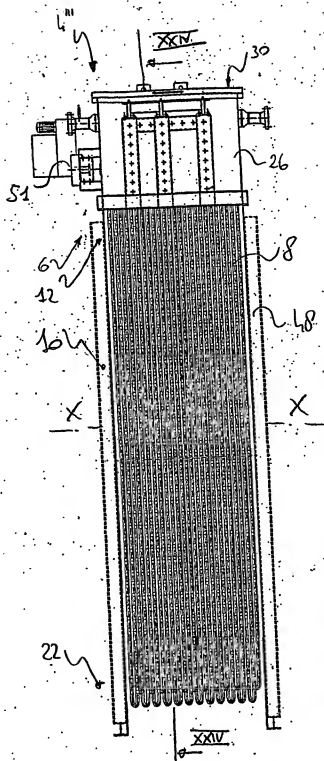
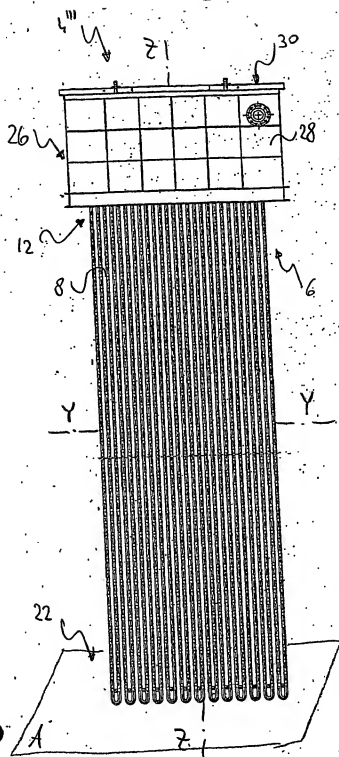


FIG. 21

MI 2003 A 0 00070





MA 2003 A 0 00070

ing. Lucia VITTORANGELI

186F. A BC 983 BM

(In proprio e per gli altri)



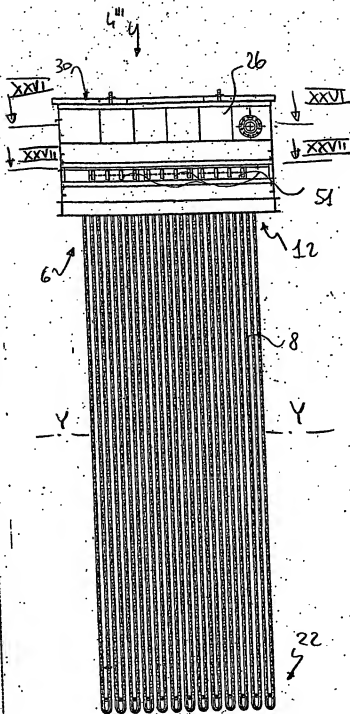
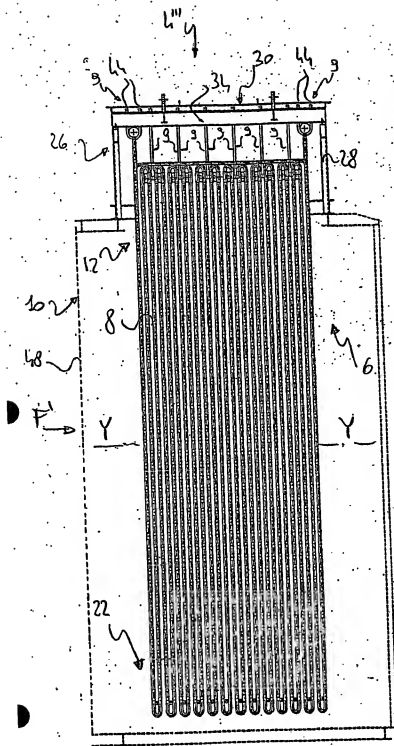


FIG. 24

FIG. 25

MI 2003 A 0 00070

p.i.: RUTHS S.p.A.

Ing. Lucia VITTORANGELI
N. Iscr. ALBO 983 BM
(In proprio e per gli altri)



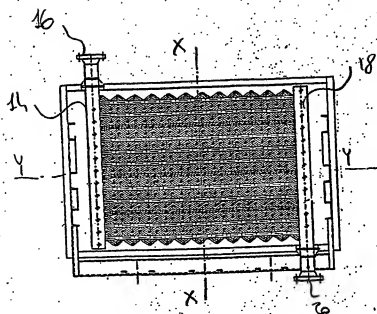


FIG. 26

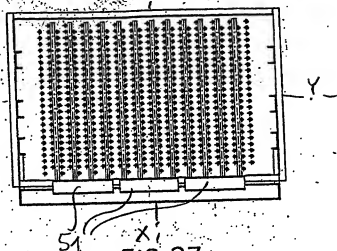


FIG. 27

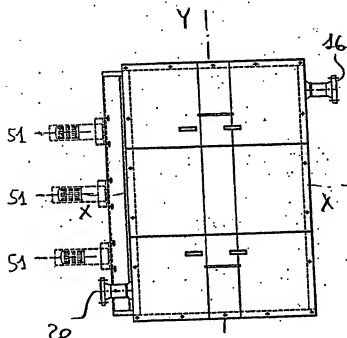


FIG. 28

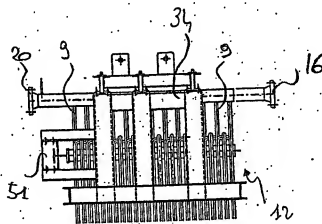
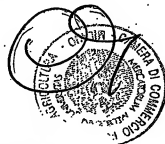


FIG. 29

MI 2003 A 0 00070

p.i.: RUTHS S.p.A.

Ing. Lucia VITTORANGELI
 per ALDO 980 BM
 (in proprio e per gli altri)



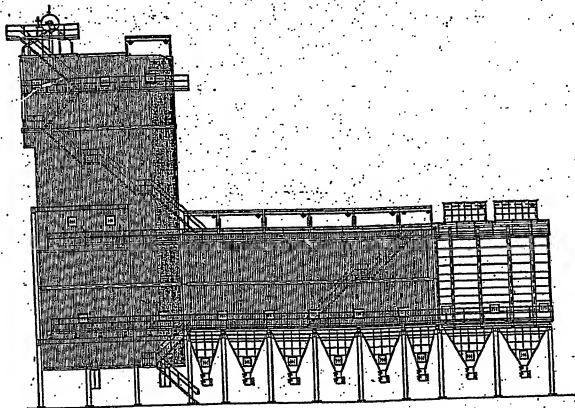


FIG. 31

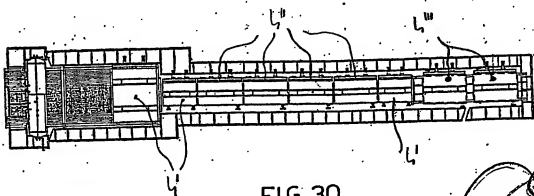
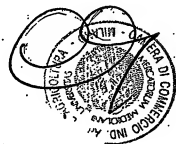


FIG. 30

MI 2003 A 0 0 0 0 7 0

p.i.: RUTHS S.p.A.

Ing. Lucia VITTORANGELI
N. iscr. ALBO 983 BM
(in proprio e per gli altri)





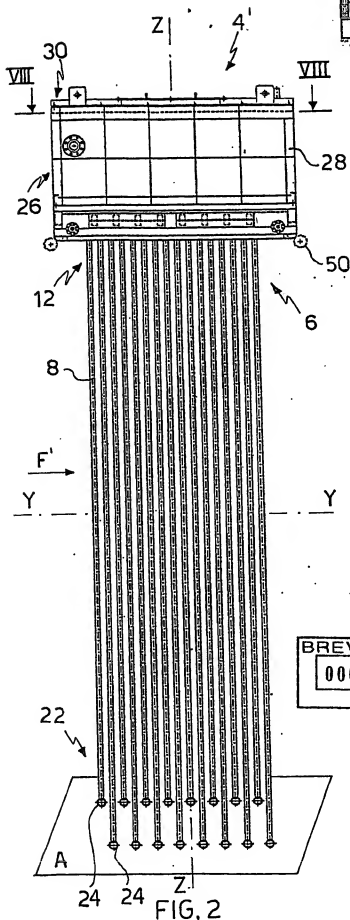
C O P I A



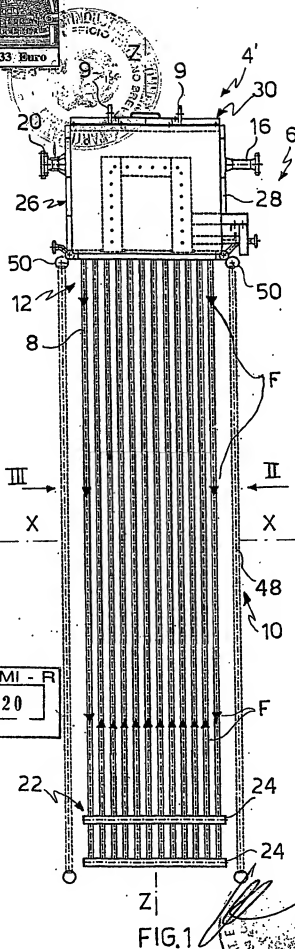
CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI MILANO

Documenti a seguito di riserve - Reg. R

[illegible]



BREV. MI - R
000420



Ing. Fabio SINISCALCO

N. Iscr. ALBO 347

(In proprio e per gli altri)

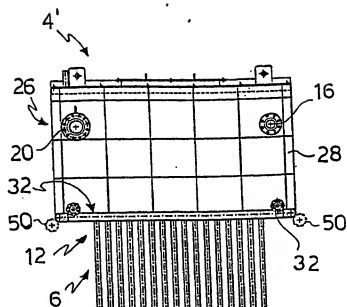


FIG. 3

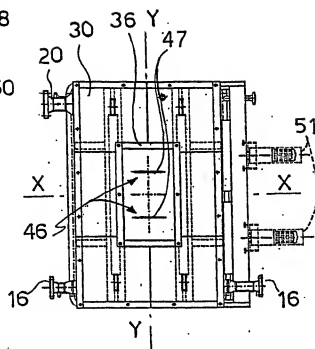


FIG. 4

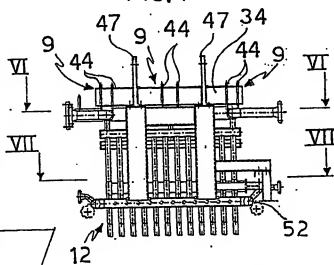
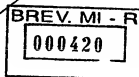
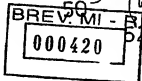
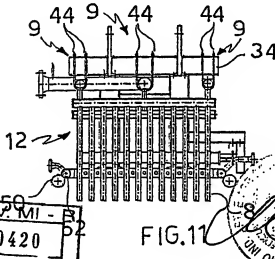
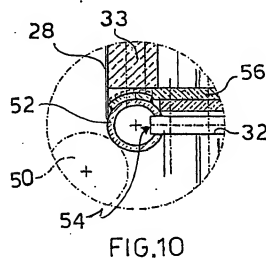
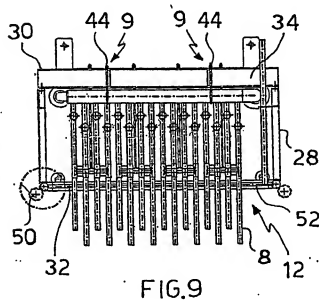
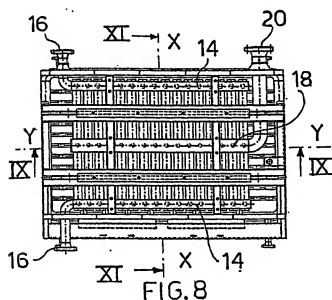
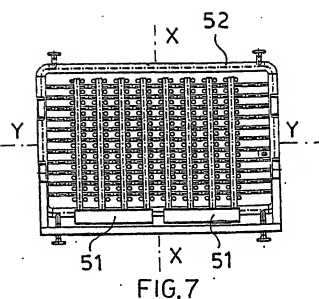
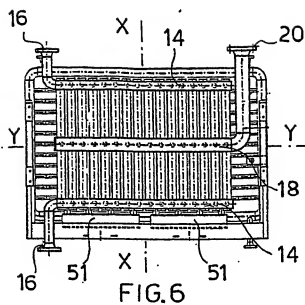


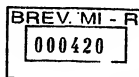
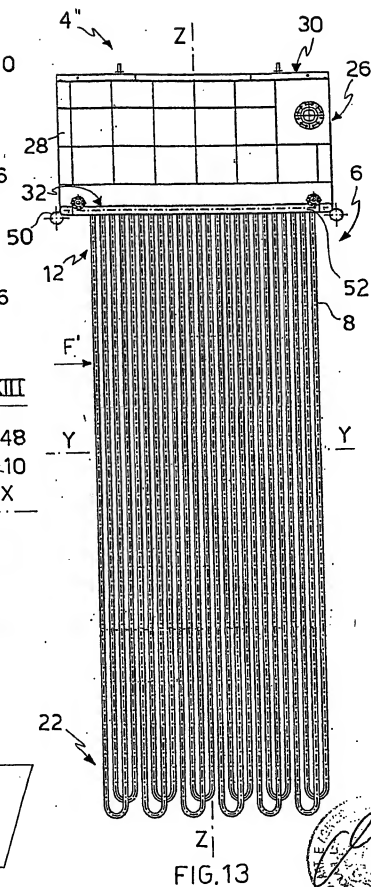
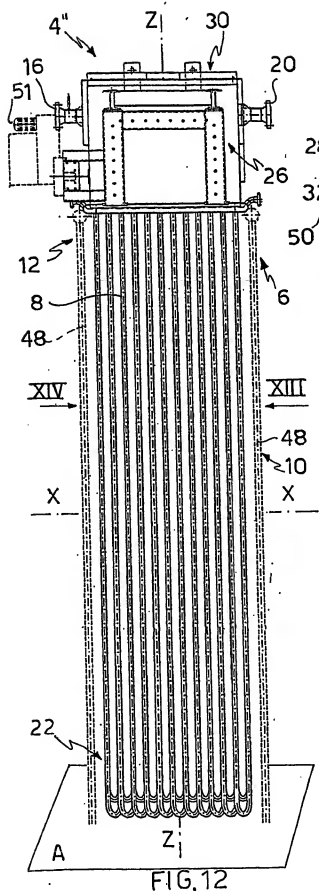
FIG. 5



Ing. Fabio SINISCALCO
N. Iscr. ALBO 347
(In proprio e per gli altri)



Ing. Fabio SINISCALCO
N. Isor. ALBO 347
(In proprio e per gli altri)



Ing. Fabio SINISCALCO
N. Iscr. ALBO 347
(in proprio e per gli altri)

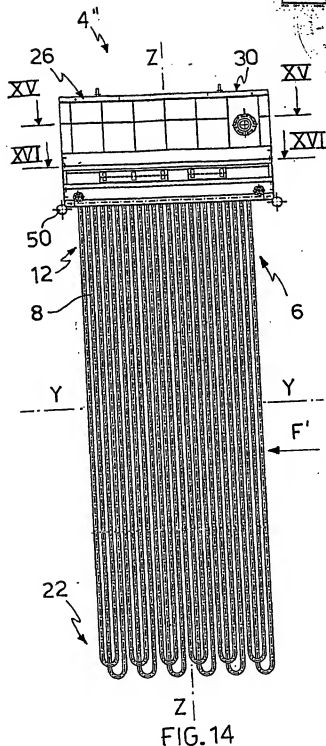


FIG. 14

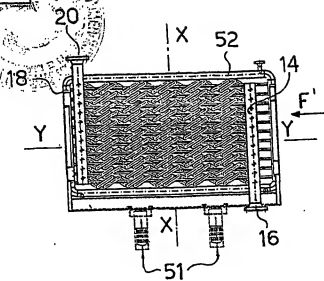


FIG. 15

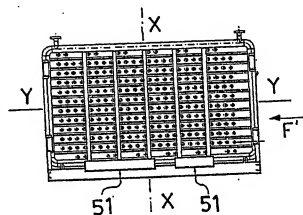


FIG. 16

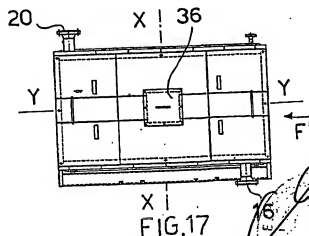
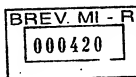


FIG. 17



Ing. Fabio SINISCALCO
N. iscr. ALBO 347
(in proprio e per gli altri)

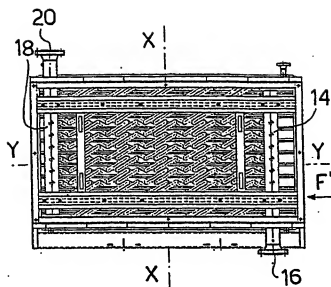


FIG. 18

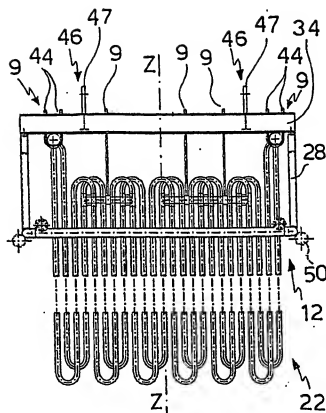


FIG. 19

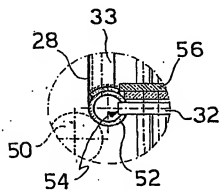


FIG. 20

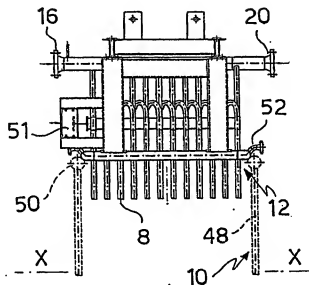


FIG. 21



Ing. Fabio SINISCALCO
N. Iscr. ALBO 347
(in proprio e per gli altri)



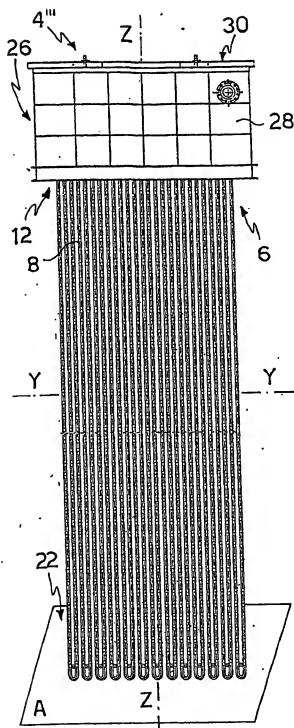


FIG. 22

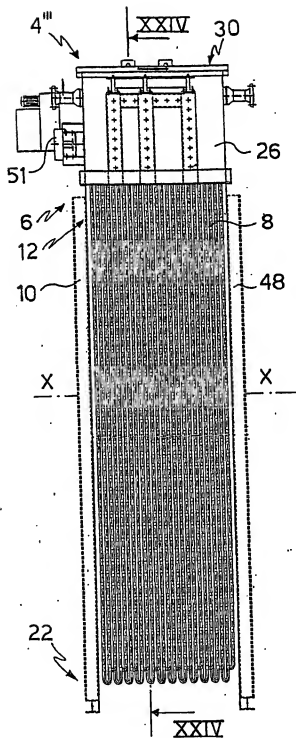
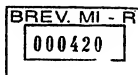


FIG. 23



Ing. Fabio SINISCALCO
N. iscr. ALBO 347
(in proprio e per gli altri)

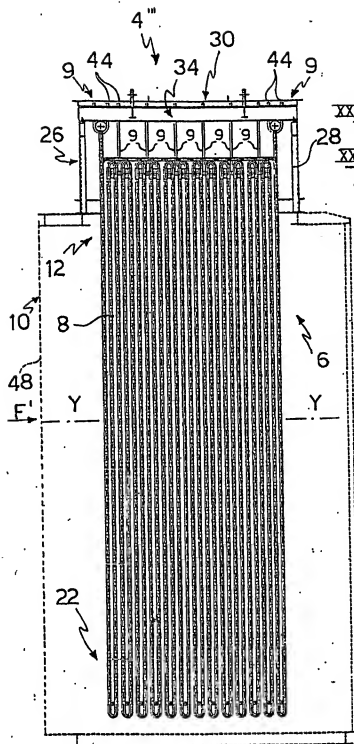


FIG. 24

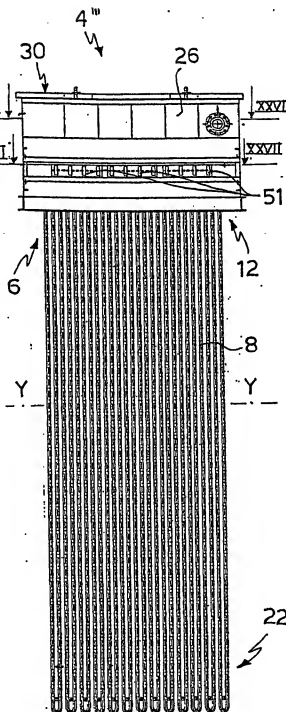
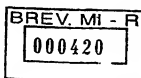


FIG. 25



Ing. Fabio SINISCALCO
N. Iscr. ALBO 347
(in proprio e per gli altri)

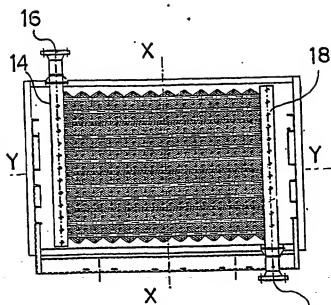


FIG. 26

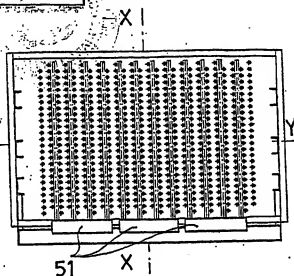


FIG. 27

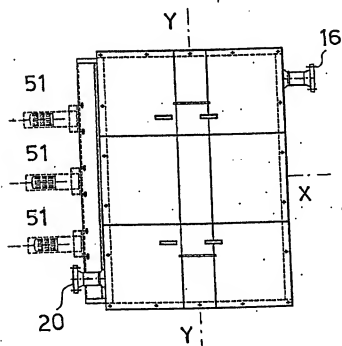


FIG. 28

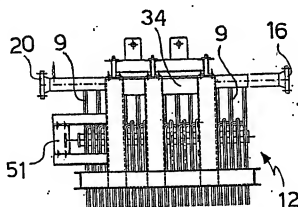
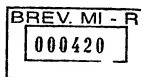


FIG. 29



Ing. Fabio SINISCALCO

N. Iscr. ALBO 347

(in proprio e per gli altri)

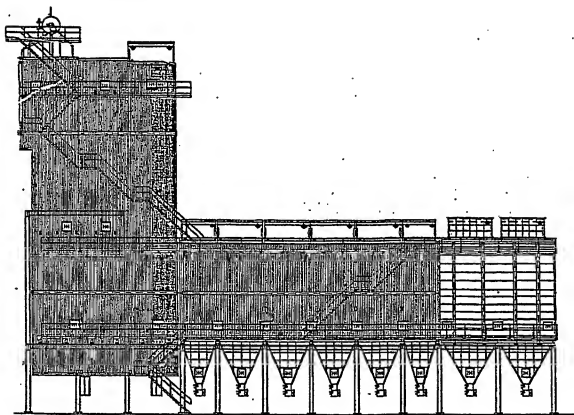


FIG. 31

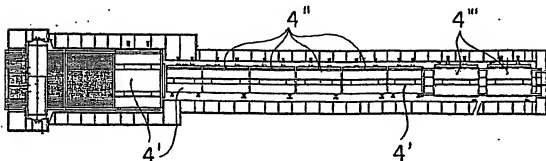


FIG. 30



Ing. Fabio SINISCALCO
N. Iscr. ALBO 347
(in proprio e' per gli altri)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.